**ELASTICIDADES RENDA, ENDOGENEIDADE E CÂMBIO REAL: UM ESTUDO EMPÍRICO**

**Renato Silvério Campos[[1]](#footnote-2)**

Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Economia, CEDEPLAR, Brasil

**Frederico Gonzaga Jayme Júnior[[2]](#footnote-3)**

Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Economia, CEDEPLAR, Brasil

**Gustavo de Britto Rocha[[3]](#footnote-4)**

Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Economia, CEDEPLAR, Brasil

**RESUMO**

Considerando a notável duração dos modelos de crescimento com restrição externa que, por meio da Lei de Thirlwall, definiu que o crescimento máximo sustentável de determinado país é dado por uma equação que equilibra o balanço de pagamentos, ou seja, . Sendo, igual à taxa de crescimento do volume de exportações, é a elasticidade renda da demanda por importações, é a elasticidade renda da demanda por exportações e é a taxa de crescimento da renda mundial. Contudo, ainda permanecem algumas dúvidas a respeito dessa abordagem. Essas dúvidas motivam a investigação proposta nesse trabalho, definindo como objetivo a investigação tanto da importância do câmbio real para modelos *à la* Thirlwall quanto da endogeneidade da razão entre as elasticidades renda. Esse trabalho encontra evidências de que a razão das elasticidades é, de fato, exógena, e que o câmbio real é capaz de influenciar o crescimento econômico por meio da determinação da razão das elasticidades.

**Palavras-chave**: Lei de Thirlwall. Exogeneidade. Câmbio Real.

**ABSTRACT**

Considering the remarkable durability of the Balance of Payment Constraint Growth models that, by Thirlwall’s Law, defined that the maximum sustainable growth of a country is given by an equation for the balance-of-payments constrained growth rate, i.e.,. Where is the growth of the volume of exports, is the domestic income elasticity of demand for imports, is the world income elasticity of demand for exports and is the growth of world income. However, there are still some doubts about this approach. These questions motivate the research proposed in this paper, defining the objective of the investigation of both: the importance of the real exchange rate for models *à la* Thirlwall; and the endogeneity of the the income elasticities ratio. This study finds evidence that the elasticities ratio is indeed exogenous, and that the real exchange rate can influence economic growth by determining the ratio of the elasticities.

**Keywords:** Thirlwall’s Law. Exogeneity. Real Exchange Rate.

**Área ANPEC: 6 – Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições**

**Classificação JEL: O11, O14 e O19**

# 1 INTRODUÇÃO

Desde que Thirlwall publicou seu artigo “*The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences*”, em 1979, que se discutem as contribuições de Thirlwall para a literatura de crescimento econômico sob a restrição externa. Essas contribuições estão reunidas no que ficou conhecido por “Lei de Thirlwall[[4]](#footnote-5)”. Em resumo, essa “lei” sugere que o crescimento sustentável máximo de determinado país é dado pela equação que define a taxa de crescimento econômico que equilibra a restrição do balanço de pagamentos, ou seja, . Sendo, igual à taxa de crescimento do volume de exportações, é a elasticidade renda da demanda por importações, representa a elasticidade renda da demanda por exportações e é a taxa de crescimento da renda mundial.

Como discutido em McCombie (2011) a racionalidade dessa “lei” é que nenhum país pode crescer mais rápido que o equilíbrio do balanço de pagamentos por muito tempo pois assim sua dívida externa, como proporção do PIB, cresceria a níveis que iriam precipitar um colapso na confiança internacional, a queda na capacidade de captar créditos internacionais e uma crise cambial. Por outro lado, se a taxa de crescimento de equilíbrio do balanço de pagamentos é menor que o máximo permitido pela oferta de fatores, o país estaria restringido a crescer a taxas menores. Esse é um modelo Keynesiano orientado para a demanda em que, nessas circunstâncias, um aumento no crescimento das exportações, relaxando assim a restrição do balanço de pagamentos, iria permitir um crescimento maior do produto.

Contudo, diversas possíveis objeções emergiram das hipóteses de Thirlwall. Embora os estudos realizados, tanto para países desenvolvidos quanto para países em desenvolvimento, sugerem que a “Lei de Thirlwall” não pode ser rejeitada, ou ainda, que pode haver diferenças nas elasticidades renda entre os países, poucos trabalhos sugerem uma relação endógena entre a elasticidade renda relativa e as taxas de crescimento relativo, além de não investigarem a importância do cambio real para a restrição externa e o crescimento econômico.

Quanto à discussão do câmbio real, os trabalhos alinhados com o modelo de Thirlwall (1979) assumem a hipótese de que, no longo prazo, os preços relativos permanecem inalterados ou seu impacto seria insignificante. Por outro lado, há uma emergente literatura que aponta para uma influência da variável cambial sobre o crescimento, tanto de forma direta (ver, por exemplo, Rodrik, 2007; Gala, 2008; Sampaio e Gala, 2008), quanto de forma indireta, ou seja, via determinação das elasticidades renda (como em Missio e Jayme Jr., 2012).

Outra discussão importante nesse capítulo diz respeito à endogeneidade das elasticidades-renda, vastamente estimadas na literatura de crescimento sob restrição externa. Seguindo a abordagem tradicional, as elasticidades renda da demanda de importações () e exportação () estimadas são exógenas, sendo essa hipótese primordial para se encontrar a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamento. Entretanto, caso este estimador não seja exógeno a equação de equilíbrio proposta por Thirlwall pode não ser válida, ou pode ser válida, mas nesse caso, refletindo uma relação de causalidade “bi-direcional” entre a taxa de crescimento de equilíbrio (que reflete a razão das elasticidades) com o crescimento efetivo. Essa crítica à “Lei de Thirlwall” possui como marco teórico Krugman (1989). Esse autor sugeriu o que ficou conhecido como regra dos 45 graus.

Essas, portanto, são as preocupações desse trabalho, e que será analisada nesse trabalho, ou seja, define-se como objetivo investigar se a razão das elasticidades () é endógena, e se o câmbio real é capaz de influenciar o crescimento econômico via influência sobre a razão das elasticidades.

Se as elasticidades são exógenas (estruturais) o modelo desenvolvido por Thirlwall (1979) é válido, caso contrário, algumas economias ficariam relativamente menos prósperas a medida que a renda mundial aumente, aumentando assim a diferença entre os países ricos e pobres. Nesse sentido, as políticas internas deveriam objetivar a melhora na competitividade.

## 2. MODELOS *EXPORT-LED* E A HIPÓTESE DE KRUGMAN (REGRA DOS 450)

“Todos sabemos que as diferenças nas taxas de crescimento entre os países são determinadas, principalmente, pelas diferenças nas taxas de crescimento da produtividade total de fatores” e ainda, “é difícil perceber o canal de transmissão entre o equilíbrio do balanço de pagamentos, encontrado por meio de elasticidades-renda desfavoráveis, e o crescimento da produtividade total de fatores”.

O parágrafo acima pode ser lido em Krugman (1989, p. 1037) e pode se entendido como uma crítica feita aos modelos *export-led*, especialmente, à “Lei de Thirlwall”.

Em contrapartida, Thirlwall (2005, p.51) inicia o debate afirmando que: “Na teoria neoclássica o crescimento da produção é função dos insumos fatoriais e da produtividade dos fatores sem o reconhecimento de que os insumos de fatores são endógenos e de que o aumento da produtividade dos fatores também pode ser função da pressão da demanda na economia. Na prática, a mão de obra é uma demanda derivada da própria demanda de produção, o capital é um meio de produção produzido e, por conseguinte, tanto é consequência quanto causa do aumento da produção. O crescimento da produtividade dos fatores será endógeno se houver rendimentos estáticos e dinâmicos de escala”.

Para melhor entender o ambiente em que se dá esse debate, considere, primeiramente, a formulação inicial dos modelos *export-led,* que futuramente veio a ser a fundamentação teórica da lei de Thirlwall. A apresentação a seguir está presente em Thirlwall (2005).

Nesses modelos *export-led,* como o próprio nome sugere, assume-se a função de demanda por exportações como sendo o componente mais importante da demanda autônoma em uma economia aberta, de modo que o crescimento das exportações rege o crescimento da produção a longo prazo, ao qual se adaptam os outros componentes da demanda. Dessa forma, assume-se que:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1) |

onde é o crescimento da produção ao longo do tempo e é o crescimento das exportações. Para definir o crescimento das exportações utiliza-se uma função multiplicativa convencional (elasticidade constante) da demanda de exportações, que faz da demanda de exportações uma função dos preços relativos, medidos em moeda comum (competitividade), e da renda fora do país:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (2) |

que, em termos de taxas de variação, tem-se:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3) |

onde são os preços domésticos, são os preços dos concorrentes, medidos em moeda comum, é a renda fora do país, é a elasticidade preço da demanda de exportações e é a elasticidade renda da demanda de exportações.

A elevação da renda fora da economia e os preços externos podem ser considerados exógenos, mas é presumível que a elevação dos preços internos seja endógena, derivada de uma equação de preços com *markup* na qual os preços baseiam-se no custo da mão-de-obra por unidade de produção, acrescido de um *markup* percentual:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4) |

onde é a taxa do salário nacional, é o produto médio da mão-de-obra e é percentual sobre o custo da mão de obra por unidade. Em termos de taxas de variação,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5) |

O aumento da produtividade, portanto, depende, em parte, do próprio crescimento da produção, por meio dos rendimentos estáticos e dinâmicos de escala – a Lei de Verdoorn:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6) |

onde é o crescimento autônomo da produtividade e é o coeficiente de Verdoorn. A relação de Verdoorn inaugura a possibilidade de um círculo virtuoso de crescimento, impulsionado pela demanda.

A solução de equilíbrio do modelo é obtida pela substituição de (6) em (5), o resultado dessa primeira substituição é incorporado em (3), e finalmente, o resultado é substituído em (1), o que resulta em:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7) |

O coeficiente de Verdoorn () serve para exagerar as diferenças de taxas de crescimento entre as economias, decorrentes de diferenças de outros parâmetros e variáveis (ou seja, quanto mais alto o , menor o denominador, uma vez que . Se , não há exagero das diferenças.

Se o modelo (7) for tratado simplesmente como um modelo de crescimento impulsionado pelas exportações, sem nenhum mecanismo de realimentação por meio do efeito Verdoorn, e se os preços se mantiverem constantes, a equação (7) ficará reduzida a:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8) |

Caso se imponha uma restrição do balanço de pagamentos, , onde será a elasticidade renda da demanda de importações. Assim,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ou . | (9) |

Esse resultado mostra que a taxa de crescimento de um país em relação a todos os demais ) é equiproporcional à proporção da elasticidade renda da demanda de exportações e importações – tal como apontado em Thirlwall (1979).

Krugman (1989) redescobriu essa relação e chamou-a de regra dos 45 graus, sendo que, empiricamente, o autor sugeriu que o resultado seria , e ainda, quando essa regressão é feita, o coeficiente seria igual a unidade ou a inclinação da reta seria de 45 graus – daí o nome.

O que Krugman (1989) propôs foi apenas uma inversão da direção da causalidade. Em seu modelo, o crescimento da força de trabalho determina o crescimento da produção, e o crescimento rápido da produção leva a um crescimento rápido das exportações – daí uma elasticidade renda aparentemente mais alta da demanda de exportações. A direção da causalidade, portanto, vai do crescimento para as elasticidades de exportação, e não das elasticidades para o crescimento. Dessa forma, as elasticidades renda, segundo essa abordagem, não seriam parâmetros estruturais, mas sim variáveis que se ajustam para atingir o equilíbrio com a razão das taxas de crescimento da renda nacional e mundial. Em outras palavras, Krugman endogeniza as elasticidades.

Para Thirlwall (2005), o fato de Krugman (1989) ter invertido a direção da causalidade o torna um economista neoclássico, no que concerne à teoria do crescimento. Isso porque Krugman (1989) observou uma forte relação estatística entre o crescimento econômico e a razão entre as elasticidades renda da demanda por importações e exportações, e passou a analisar como entender esse resultado dentro do arcabouço neoclássico.

Como em McCombie e Thirlwall (1994), Krugman (1989) rejeitou a hipótese de que mudanças na taxa de câmbio real é um fator importante para a manutenção do equilíbrio do balanço de pagamentos. Baseado nessa análise, Krugman infere que, dado que os preços não se ajustam, porque a produção migra em resposta a variações no câmbio real, e assumindo que as diferenças de renda são diferenças na dotação e na produtividade dos fatores, então, são as elasticidades que devem se ajustar a variações da renda para manter a regra dos 45 graus. Segundo ele, a explicação é que taxas diferentes de crescimento afetam o fluxo de comércio de maneira a criar diferenças na elasticidade aparente. A elasticidade é aparente porque não é a curva de demanda com que os países efetivamente se deparam e sim a curva de demanda deflagrada por variações na oferta (CARVALHO, 2007).

Pelas palavras de McCombie (2011), o artigo de Krugman é importante porque discute exatamente a questão da direção da causalidade. Considerando a abordagem da nova teoria do comércio, competição monopolística, e a importância dos retornos crescentes, Krugman argumentou que o crescimento mais rápido leva a um crescimento na especialização e à produção de novos bens para a venda nos mercados internacionais. Assim, altas elasticidades renda da demanda por exportação dependem da dinâmica da oferta e do crescimento rápido, ao invés do contrário.

McCombie (2011) discutiu que existem três problemas com essa explicação dada por Krugman. A primeira é que o grau de especialização e a habilidade de tirar vantagem da especialização serão, pelo menos em parte, função do tamanho da economia.

O segundo problema é que há muitos canais em que o lento crescimento do produto leva a um lento crescimento da produtividade total de fatores. “Há uma rica literatura em modelos de crescimento *export-led* (incluindo o super-multiplicador de Hicks) incorporando a noção de causalidade circular e acumulativa (Myrdal, 1957) considerando o investimento induzido, progresso tecnológico, *learning-by-doing*, economias de escala, etc., que irão produzir maior crescimento da produtividade em países onde as exportações e o produto estão crescendo mais rapidamente” (MCCOMBIE E THIRLWALL, 1994). A lei de Verdoorn (ver McCombie et alii, 2002) fornece evidência substancial da importância desses fatores.

E por fim, o terceiro problema apontado por McCombie (2011), para um país em desenvolvimento é improvável que a especialização em uma *commodity*, tal como o café, irá aumentar a elasticidade renda da demanda por exportação do país. Isso é improvável de acontecer mesmo que o país substitua o café por outra *commodity* primária.

Para Thirlwall (2005) a hipótese de Krugman da inversão da direção da causalidade – ou seja, a causalidade vai do crescimento para as elasticidades de exportação, e não das elasticidades para o crescimento – é uma verdade tautológica. Para Thirlwall é claro que se os países de crescimento mais acelerado conseguirem mais exportações, poder-se-á observar que terão uma elasticidade mais alta, porém, o modelo não explica com que rapidez ocorre o crescimento (exceto pela suposição de um crescimento mais rápido da força de trabalho), nem por que um país de crescimento mais acelerado irá necessariamente exportar mais, independentemente das características dos bens que produza. A maior disponibilidade e/ou variedade da oferta não é suficiente quando há relativa escassez de demanda.

No modelo de Thirlwall (1979), no qual a direção da causalidade vai das elasticidades para o crescimento, as elasticidades refletem a estrutura de produção. Esse é o pressuposto básico de todos os modelos centro-periferia clássicos. Mesmo entre os países industrializados (que constituem o interesse primordial de Krugman), os mecanismos de realimentação do tipo anteriormente descrito (associados à Lei de Verdoorn) tendem a perpetuar as diferenças iniciais das elasticidades renda associadas às estruturas industriais “inferiores”, por um lado, e às estruturas industriais “superiores”, por outro (THIRLWALL, 2005).

## 2.1 Modelos com orientação na “Lei de Thirlwall”

Na linha dos modelos *a lá* Thirlwall (1979) a “falta de estrutura” das elasticidades muitas vezes envolve, assim como na abordagem de Krugman (1989), a questão de até que ponto as elasticidades-renda podem ser consideradas exogenamente determinadas (como sugerem os modelos originais na linha de Thirlwall) ou endogenamente determinadas (como sugere Krugman).

Como já discutido anteriormente, Krugman (1989) “resolve” o problema da endogeneidade invertendo a direção da causalidade, ou seja, a causalidade vai do crescimento para as elasticidades de exportação e não ao contrário.

Considerando a abordagem proposta originalmente por Thirlwall, autores como McCombie e Roberts (2002) e Missio e Jayme Jr. (2012) propõem “soluções” para a possibilidade de endogeneidade das elasticidades-renda sem, contudo, inverter a direção da causalidade. Em outras palavras, para esses autores a premissa de que o crescimento sustentável de determinado país é dado pela razão das elasticidades-renda multiplicadas pela renda mundial é mantido, sem a necessidade de assumir a hipótese de que essas elasticidades são exógenas.

Nesse aspecto, não se deve esquecer de que, em muitos casos, as elasticidades renda dos países são predominantemente determinadas pela dotação de recursos naturais e pelas características dos bens produzidos, que são um produto da história e independem do aumento da produção. Um exemplo óbvio é o contraste entre a produção de produtos primários e a produção industrial, na qual os produtos primários tendem a exibir uma elasticidade renda da demanda inferior à unidade (Lei de Engel), enquanto a maioria dos produtos industriais tem elasticidade renda superior a um (THIRLWALL, 2005).

Dessa forma, uma maneira ligeiramente diferente de tornar as elasticidades endógenas, além de permitir uma análise estrutural das suas mudanças, é ampliar o modelo de Thirlwall para um contexto multissetorial. Neste caso, a composição setorial da estrutura produtiva e o padrão de especialização do país tornam as elasticidades agregadas endógenas (SILVEIRA, 2011). Essa é a proposta do modelo de Araújo e Lima (2007).

Do ponto de vista histórico, McCombie e Roberts (2002) trazem uma conclusão importante para os propósitos desse trabalho. Esses autores propuseram uma especificação que, apesar de ainda incipiente (os próprios autores reconhecem que esta é apenas uma sugestão para orientar pesquisas futuras) traz uma mensagem forte: a história importa (*history matters*) e há dependência de trajetória.

McCombie e Roberts (2002) se fundamentaram em uma abordagem kaldoriana de crescimento como um processo dinâmico e não de equilíbrio. Os autores propuseram um modelo de restrição externa no qual há uma espécie de histerese nas elasticidades. Em outras palavras, foi proposto um modelo em que as elasticidades renda da demanda são uma função não-linear da taxa de crescimento passada (condição suficiente para romper com as características de equilíbrio do modelo padrão) (SILVEIRA, 2011).

Missio e Jayme Jr. (2012) investigam a relação entre taxa de câmbio, heterogeneidade estrutural e elasticidades-renda da demanda por exportações e importações nas economias em desenvolvimento, buscando testar se uma taxa de câmbio real competitiva induz a uma diversificação de investimento e produto nos setores que atuam no mercado internacional. Os autores apontam que uma desvalorização da taxa de câmbio real afeta a heterogeneidade produtiva de uma economia, pela redução de seus salários reais. Além disso, surgiu a evidência de que as elasticidades são endógenas, com base no argumento que uma taxa de câmbio subvalorizada incentiva pesquisa e a inovação. Isto é devido ao seu impacto positivo nas condições de autofinanciamento e acesso ao crédito, tornando possível modernizar e diversificar a estrutura de produção. No longo prazo, isto implica uma expansão da capacidade exportadora e uma redução da dependência das importações.

# 

# 3 BASE DE DADOS

Como já dito anteriormente, o objetivo deste trabalho é analisar a hipótese de endogeneidade da razão das elasticidades-renda, bem como a importância do câmbio real, uma vez que tais hipóteses ainda são bastante discutidas na linha de modelos de crescimento com restrição externa.

Para isso, será necessária, primeiramente, a estimação das elasticidades renda para vários países. A amostra de países utilizados para esse estudo são os países constantes na tabela 1.

Para estimação das elasticidades foram utilizadas observações anuais dos volumes de exportação e importação, da renda mundial e da renda doméstica. A fonte dos dados é do *World Development Indicators* (Banco Mundial) e estão consideradas como suas variações reais.

No *World Development Indicators* (Banco Mundial) também foram coletados as variáveis necessárias para a construção do câmbio real. O câmbio real foi construído por meio do *Consumer Price Index (CPI)* dos países constantes na tabela 1, sendo que para todos os países foi considerado os Estados Unidos para o nível de preços no país estrangeiro. Os dados referentes ao CPI têm como ano base 2005. Além do CPI, foi coletada a série de taxa de câmbio nominal, cotado em *local currency units* por dólar americano. Para o estudo da endogeneidade das elasticidades (variáveis instrumentais), foi considerado o câmbio real médio dos últimos 10 anos disponíveis. Os anos disponíveis para cada país pode ser visto na tabela 1.

Para a investigação da endogeneidade da razão das elasticidades foi utilizada outra variável (como instrumento da razão das elasticidades) para aplicação do teste de endogeneidade proposto por Durbin-Wu-Hausman (DWH). Essa outra variável consiste da participação dos setores tecnológicos na pauta de exportação de determinado país.

A “participação dos setores tecnológicos na pauta de exportação” foi construída considerando a metodologia proposta por Lall (2001). Este autor classifica a produção entre produtos primários (PP), manufaturas baseadas em recursos naturais (RN), manufaturas com baixo teor tecnológico (BT), manufaturas com médio teor tecnológico (MT) e manufaturas com elevado teor tecnológico (AT). A partir dessa divisão, pode-se ainda agrupar MMT e MAT em um setor de elevado teor tecnológico (AT), agrupando MBPN e MBT em outro setor caracterizado por baixo teor tecnológico (BT) e mantendo separado o setor produtor de bens primários.

Dessa forma, foi considerada apenas a participação do setor de elevado teor tecnológico (MMT + MAT) como instrumento da razão das elasticidades para estimação dos modelos de Variáveis Instrumentais. Essa variável foi construída considerando a média de 7 anos de variação (2004 a 2010).

De forma resumida, as séries do produto interno, do produto mundial, das exportações e das importações, provenientes do *World Development Indicators* (Banco Mundial) estão medidas em dólares, a valores reais de 2000.

A participação dos setores na pauta de exportação de determinado país, segundo a classificação de Lall (2001), pode ser encontrado no site da *Economic Comission for Latin America and The Caribbean* na seção do *Interactive Graphic System of International Economics Trends (SIGCI)*.

## 4 AS ELASTICIDADES RENDA SÃO REALMENTE ENDÓGENAS?

Essa pergunta, além da discussão teórica, possui algumas implicações empíricas, ou seja, o método empírico utilizado pode ser inconsistente no caso de haver alguma variável endógena nas variáveis de controle.

A hipótese fundamental para a consistência dos estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) é que o termo do erro seja não correlacionado com os regressores, ou seja, . Em outras palavras, a hipótese de exogeneidade dos regressores é fundamental para o modelo.

Se essa hipótese falha, o estimador de MQO é inconsistente e não pode mais ser interpretado pelo seu efeito de causalidade. Especificamente, o estimador de MQO não pode mais ser interpretado como o estimador do efeito marginal sobre a variável dependente () de uma variação exógena da variável . Esse é um problema fundamental porque tal efeito marginal é uma questão importante para as políticas econômicas (CAMERON E TRIVEDI, 2009).

O estimador de Variáveis-Instrumentais (IV) fornece um estimador consistente sob a hipótese de que existem instrumentos válidos, onde os instrumentos são variáveis que são correlacionadas com o regressor que satisfaz . A abordagem por IV é a forma original e mais utilizada para estimar os parâmetros dos modelos com regressores endógenos.

Portanto, para se testar a hipótese de endogeneidade da razão das elasticidades sugerida por Krugman (1989), será considerado o teste de endogeneidade proposto por Durbin-Wu-Hausman (DWH), que testa a possibilidade de endogeneidade em um modelo estimado por IV. Esse teste será melhor explicado adiante.

Além disso, a estratégia de investigação será estimar a razão das elasticidades para uma série de 38 países para em seguida fazer uma regressão *cross-country* da taxa de crescimento médio relativo do produto em relação a razão das elasticidades renda estimadas.

Formalizando, considerando a equação de equilíbrio da Lei de Thirlwall e reajustando, pode-se chegar ao seguinte modelo testável da hipótese de Krugman (1989):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (10) |

sendo, a razão entre a renda doméstica e a renda mundial e a razão das elasticidades renda da demanda por exportação e importação ou, nas palavras de Thirlwall, a taxa de crescimento que equilibra a restrição externa, uma vez que .

Repare que, para ser válida a lei de Thirlwall na equação (10), a seguinte condição tem que ser observada: . Por outro lado, para ser válida a hipótese de endogeneidade proposta por Krugman (1989), tem que ser endógeno nessa equação.

Dessa forma, a investigação que segue se preocupará com as duas hipóteses, tanto com a lei de Thirlwall quanto a hipótese de Krugman.

## 4.1 As estimativas das elasticidades

O primeiro passo da investigação proposta nesse capítulo é estimar as elasticidades renda por exportação e importação dos países pertencentes à amostra para em seguida calcular a razão das elasticidades e razão entre o crescimento interno e mundial.

Para se fazer essas estimativas foi utilizado o termo de correção de erros (o ECM). Esse é um método importante para a parametrização de uma equação por meio do Vetor de Correção de Erros (VEC).

Contudo, vale dizer que a parametrização por meio do VEC não foi possível para todos os países, uma vez que os resíduos apresentaram alguns problemas como autocorrelação, heterocedasticidade e não normalidade da distribuição. Sendo que o comportamento de “ruído branco” dos resíduos do VAR (que irá gerar o VEC) é fundamental para a estimação do vetor de longo prazo (ECM).

Dessa forma, para os países em que o VAR apresentava problemas de resíduos, o vetor de longo prazo (o ECM) foi estimado por outra forma de parametrização, o *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).

O método ARDL além de romper com a hipótese de endogeneidade das variáveis permite outra forma de parametrização que pode ajustar (para alguns casos) os problemas de resíduos. Considera-se aqui que o rompimento da hipótese de endogeneidade não é mais grave que os problemas residuais. Assim, preferiu-se prosseguir com a estimação por ARDL ao invés de trabalhar com modelos VAR com problemas graves nos resíduos.

A tabela 1 apresenta as estimações das elasticidades renda para vários países. Vale dizer que os valores que estão em negrito foram estimados por meio do VEC e os valores sem negrito foram estimados por ARDL.

**Tabela 1 – Estimação das elasticidades**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **País** | **Período** | **Elasticidades**  [estatística t] | | **Razão** | **PIBML** | **BPCG** | **PIB** | **PIB/PIBML** |
| **Export.** | **Import.** |
| Argentina | 62-2011 | **2,2379\***  **[16,8]** | 2,503**\***  [11,1] | 0,8941 | 3,4548 | 3,0889 | 2,8420 | 0,8226 |
| Austrália | 60-2011 | 1,5701**\***  [16,4] | 2,0274**\***  [10,4] | 0,7744 | 3,4710 | 2,6881 | 3,4938 | 1,0066 |
| Bélgica | 60-2010 | 1,4433**\***  [10,4] | 1,7918**\***  [9,6] | 0,8055 | 3,4869 | 2,8087 | 2,7296 | 0,7828 |
| Brasil | 80-2011 | **2,2326\***  **[43,2]** | **2,2853\***  **[9,3]** | 0,9769 | 2,7929 | 2,7285 | 2,7291 | 0,9771 |
| Camarões | 68-2011 | **4,1951\***  **[2,6]** | **3,8381\***  **[3,3]** | 1,0930 | 3,1754 | 3,4707 | 3,6356 | 1,1449 |
| Canadá | 60-2010 | 1,5221**\***  [13,3] | 1,8878**\***  [9,97] | 0,8063 | 3,4869 | 2,8114 | 3,2967 | 0,9454 |
| Chile | 70-2011 | 2,4445**\***  [9,8] | **1,5368\***  **[11,4]** | 1,5906 | 3,0402 | 4,8359 | 4,1227 | 1,3560 |
| China | 86-2011 | **6,0254\***  **[27,4]** | **1,862\***  **[9,2]** | 3,2360 | 2,8325 | 9,1658 | 9,4374 | 3,3319 |
| Colômbia | 60-2010 | 1,5517**\***  [8,2] | 1,4992**\***  [4,2] | 1,0350 | 3,4869 | 3,6090 | 4,1264 | 1,1834 |
| Costa do Marfim | 60-2011 | 1,2367**\***  [8,9] | 1,3441**\***  [5,7] | 0,9201 | 3,4710 | 3,1937 | 3,3494 | 0,9650 |

\*Significante a 1% \*\*Significante a 5%; **Em negrito: VEC**

Fonte: Elaborado pelos Autores

**Tabela 1 (Cont.) – Estimação das elasticidades**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **País** | **Período** | **Elasticidades**  [estatística t] | | **Razão** | **PIBML** | **BPCG** | **PIB** | **PIB/PIBML** |
| **Export.** | **Import.** |
| Republica Dominicana | 60-2011 | 1,5594**\***  [8,4] | 0,9055**\***  [20,0] | 1,7221 | 3,4710 | 5,9776 | 5,1620 | 1,4872 |
| Equador | 60-2010 | **2,0555\***  **[17,98]** | **1,4656\***  **[10,8]** | 1,4025 | 3,4869 | 4,8904 | 3,8526 | 1,1049 |
| França | 60-2010 | 2,07522**\***  [6,3] | 2,00728**\***  [34,9] | 1,0338 | 3,4869 | 3,6049 | 2,8863 | 0,8278 |
| Alemanha | 70-2010 | **1,5809\***  **[26,9]** | **1,9788\***  **[23,3]** | 0,7989 | 3,0491 | 2,4360 | 2,0000 | 0,6559 |
| Hong Kong | 81-2010 | 2,7504**\***  [7,65] | 1,98**\***  [34,0] | 1,3891 | 2,8288 | 3,9294 | 4,7643 | 1,6842 |
| Índia | 60-2011 | **4,8035\***  **[6,3]** | **3,1494\***  **[3,4]** | 1,5252 | 3,4710 | 5,2940 | 5,0040 | 1,4417 |
| Indonésia | 67-2011 | **2,7768\***  **[7,4]** | **1,439\***  **[16,3]** | 1,9297 | 3,2039 | 6,1825 | 5,8590 | 1,8287 |
| Itália | 60-2010 | 1,7213**\***  [14,3] | 2,2386**\***  [3,7] | 0,7689 | 3,4869 | 2,6812 | 2,7236 | 0,7811 |
| Japão | 60-2010 | **1,1852\***  **[3,4]** | **1,1319\***  **[3,97]** | 1,0471 | 3,4869 | 3,6511 | 3,9156 | 1,1229 |
| Coréia do Sul | 66-2010 | **3,3855\***  **[17,6]** | **1,3492\***  **[19,2]** | 2,5093 | 3,2755 | 8,2191 | 6,7434 | 2,0587 |
| Malásia | 60-2010 | 3,4398**\***  [3,2] | 1,4453**\***  [10,9] | 2,3800 | 3,4869 | 8,2988 | 6,2008 | 1,7783 |
| Mauritius | 76-2011 | 1,353\*\*  [2,45] | 0,8602**\***  [10,3] | 1,5729 | 2,9655 | 4,6644 | 4,4118 | 1,4877 |
| México | 60-2011 | 2,9336**\***  [13,4] | 2,3239**\***  [3,48] | 1,2624 | 3,4710 | 4,3817 | 3,9840 | 1,1478 |
| Holanda | 60-2010 | **1,5549\***  **[12,2]** | **1,9507\***  **[15,8]** | 0,7971 | 3,4869 | 2,7794 | 3,0017 | 0,8608 |
| Paquistão | 60-2011 | **4,5401\***  **[4,6]** | **3,3655**\*\*  **[2,5]** | 1,3490 | 3,4710 | 4,6824 | 5,1463 | 1,4827 |
| Paraguai | 60-2011 | 2,0107**\***  [6,7] | 1,6408**\***  [13,5] | 1,2254 | 3,4710 | 4,2535 | 4,2231 | 1,2167 |
| Peru | 60-2011 | 0,8545**\***  [5,7] | 0,7602**\***  [5,55] | 1,1240 | 3,4710 | 3,9016 | 3,5285 | 1,0166 |
| Filipinas | 60-2011 | 2,18133**\***  [7,9] | 2,06845**\***  [3,03] | 1,0546 | 3,4710 | 3,6604 | 3,9345 | 1,1335 |
| Singapura | 75-2011 | **3,4963\***  **[47,7]** | **1,5583\***  **[46,4]** | 2,2437 | 2,9128 | 6,5352 | 6,7224 | 2,3079 |
| África do Sul | 60-2010 | 1,21532**\***  [2,8] | 1,69164**\***  [6,5] | 0,7184 | 3,4869 | 2,5051 | 3,1743 | 0,9103 |
| Sri Lanka | 84-2011 | 2,01865**\***  [9,96] | 1,40247**\***  [18,8] | 1,4394 | 2,9356 | 4,2253 | 4,8540 | 1,6535 |
| Suíça | 80-2010 | 1,76278**\***  [6,4] | 3,2693**\*\***  [2,2] | 0,5392 | 2,7967 | 1,5080 | 1,6357 | 0,5849 |
| Síria | 75-2010 | 2,34852**\***  [3,7] | 1,36497**\***  [2,6] | 1,7206 | 2,9193 | 5,0229 | 4,7030 | 1,6110 |
| Tailândia | 60-2011 | 2,969**\***  [6,7] | 1,319**\***  [13,4] | 2,2509 | 3,4710 | 7,8130 | 6,0069 | 1,7306 |
| Tunísia | 83-2011 | 1,55875**\***  [3,9] | 0,8341**\***  [7,4] | 1,8688 | 2,9295 | 5,4745 | 4,0638 | 1,3872 |
| Uruguai | 60-2011 | 1,57996**\***  [8,6] | 2,28502**\***  [22,8] | 0,6914 | 3,4710 | 2,4000 | 2,1805 | 0,6282 |
| Turquia | 87-2011 | 2,91603**\***  [6,1] | 2,08383**\*\***  [2,44] | 1,3994 | 2,8144 | 3,9384 | 4,0906 | 1,4534 |
| Reino Unido | 88-2011 | 0,875711**\***  [32,2] | 0,934777**\***  [13,2] | 0,9368 | 2,7859 | 2,6098 | 2,2482 | 0,8070 |

\*Significante a 1% \*\*Significante a 5%; **Em negrito: VEC**

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os resultados da tabela 1 parecem ser coerentes. Os sinais dos coeficientes são os esperados, ou seja, positivo para todas as estimativas, além de serem significativos para todos os países, tanto para as exportações quanto para as importações aos níveis de 1% e 5%.

Outra evidência importante é a percepção de uma das hipóteses da chamada lei de Thirlwall multissetorial. Para essa abordagem, diferentes setores da economia produzem bens com diferentes elasticidades, convalidando um modelo multissetorial da lei de Thirlwall.

De outro ponto de vista, isso pode também ser interpretado para países com pautas de exportação distintas. Dessa forma, fica evidente na tabela acima que os países exportadores de manufaturados de alta tecnologia possuem uma maior elasticidade renda da demanda por exportações o que pode estar aliviando a restrição externa e permitindo um maior crescimento econômico.

Por fim, a última evidência apresentada na tabela acima é a proximidade do crescimento que equilibra o balanço de pagamentos (BPCG) com o crescimento efetivo. Essa é a primeira evidência a favor da lei de Thirlwall.

## 4.2 O estimador de Variáveis-Instrumentais (IV)

O objetivo dessa seção é de apresentar o método econométrico utilizado para testar a hipótese de endogeneidade da razão das elasticidades renda. A apresentação que segue possui como principal referência Cameron e Trivedi (2009).

O método IV se inicia considerando a forma mais simples de uma regressão, em que a variável dependente é regredida contra um único regressor :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (11) |

sem perda de generalidade o modelo é expresso sem constante considerando que tanto quanto são medidos como os desvios de suas respectivas médias.

Pensando no problema de investigação desse capítulo, considere a medida relativa entre a renda nacional e a renda mundial, a razão das elasticidades e é o termo de erro. Um modelo de regressão simples assumiria que é não correlacionado com o erro em (11) e, portanto, a favor da lei de Thirlwall (contra a hipótese de Krugman). Dessa forma, o único efeito de em é um efeito direto via o termo .

Por outro lado, considere que o erro engloba todos os fatores, além da razão das elasticidades, que determinam o crescimento econômico. No caso da lei de Thirlwall (equação 10), caso haja alguma variável não controlada pelo regressor (razão das elasticidades) e que esteja em e que ainda seja correlacionado com a razão das elasticidades, isso indicaria que a razão das elasticidades seria endógena e, portanto, seria uma evidência a favor da hipótese de Krugman.

Nesse caso, o estimador de MQO é, portanto, inconsistente para , isso porque combina o efeito direto da razão das elasticidades no crescimento com o efeito indireto oriundo dos resíduos.

A solução óbvia para o problema de endogeneidade é incluir como regressores variáveis que controlem para as variáveis constantes nos resíduos e que influenciam a razão das elasticidades.

A abordagem de IV fornece uma alternativa para solucionar o problema e testar a endogeneidade do regressor. O método introduz uma (nova) variável instrumental, , que possui a propriedade de que variações em estão associadas com variações em , mas não leva a variações em (exceto indiretamente, via ). Isso leva ao seguinte esquema:

|  |
| --- |
|  |

O estimador IV ( é consistente para uma vez que o instrumento é não correlacionado com o termo de erro e correlacionado com o regressor .

Considere agora uma regressão mais geral com uma variável dependente escalar, , que depende de variáveis endógenas, denotada por , e regressores exógenos (incluindo um intercepto), denotado por . Esse modelo é chamado de equação estrutural, com:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (12) |

Sendo que o erro da regressão é assumido ser não correlacionado com mas é correlacionado com . Essa correlação faz com que o estimador de MQO seja inconsistente para .

Para se obter um estimador consistente, assume-se a existência de pelo menos variáveis instrumentais para que satisfaça a hipótese de que . Os instrumentos precisam ser correlacionados com para que assim possam fornecer alguma informação sobre a variável endógena. Uma forma de estimular isso é assumir que cada componente de satisfaz a equação de primeiro estágio (*first-stage equation*) – também conhecido como o modelo em forma reduzida:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (13) |

A equação no primeiro estágio possui apenas variáveis exógenas do lado direito da equação. Os regressores exógenos em (12) também podem ser utilizados como instrumento. O desafio é conseguir pelo menos um instrumento adicional, . Dito de uma forma mais geral, com regressores endógenos, precisa-se de pelo menos instrumentos adicionais, .

O modelo (12) pode ser expresso de uma forma mais simples, ou seja:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (14) |

em que o vetor de regressores combinando variáveis endógenas e exógenas, e a variável dependente é denotada por ao invés de . Em seguida, combina-se os instrumentos para essas variáveis. Logo, o vetor de instrumentos é , onde serve de instrumento para si próprio e é o instrumento para , e além disso os instrumentos satisfazem a condição da restrição de momento:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (15) |

De uma forma resumida, regride-se em utilizando os instrumentos .

## 4.3 O teste de endogeneidade do regressor

O objetivo aqui é apresentar o teste a ser utilizado para testar a hipótese de Krugman sob a razão das elasticidades renda. A explicação a seguir segue de perto a apresentação disponível em Cameron e Trivedi (2009). O teste utilizado para se testar tal hipótese será o teste de Durbin-Wu-Hausman (DWH).

Primeiramente, o teste de Hausman fornece uma maneira de testar se o regressor é endógeno. Se houver apenas uma pequena diferença entre o estimador de MQO e o estimador IV, logo não há a necessidade de instrumentos, e pode-se concluir que o regressor é exógeno. Se, ao contrário disso, houver grandes diferenças será necessário a estimação por meio de instrumentos e o regressor é endógeno. É importante dizer que o teste compara o estimador apenas da variável endógena.

Considere o caso de apenas um regressor potencialmente endógeno com um coeficiente denotado por , o teste de Hausman fica da seguinte forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (16) |

sendo um teste com uma distribuição sob a hipótese nula de que o regressor é exógeno.

O teste de Durbin-Wu-Hausman[[5]](#footnote-6) (DWH) é uma versão mais robusta do teste de Hausman. Devido ao fato de que o teste DWH utiliza a ferramenta dos regressores “aumentados” (*augmented regressors*), em que se produz uma estatística de teste robusta (DAVIDSON, 2000).

Seguindo mais uma vez Cameron e Trivedi (2009) a ideia essencial é a seguinte: considere o modelo tal como especificado na seção anterior. Reescreva a equação estrutural (12) com uma variável adicional, , que seria o erro vindo do primeiro estágio – a estimação de (equação 13). Logo,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (17) |

sob a hipótese nula de que é exógena, . Se pudesse ser observada, logo o teste de exogeneidade seria testar na regressão por MQO de em e . Como não é diretamente observada, ele é substituído pelo vetor de resíduos ajustados , oriundos do primeiro estágio da regressão feita por MQO.

Para erros independentes e homocedástico, esse teste é assintoticamente equivalente ao teste de Hausman apresentado anteriormente. No caso mais realista de haver erros heterocedásticos, o teste pode ser implementado utilizando estimadores com ajuste de variância robusta.

## 4.4 A importância e a validade dos instrumentos

Independente do estimador (GMM ou 2SLS) utilizado para IV tem-se o mesmo ponto de partida. O instrumento deve satisfazer a condição (15). Esta condição é impossível de testar no modelo exatamente identificado (*Just-identified*). E mesmo no caso do modelo sobre-identificado (*overidentified*), onde um teste é possível, a validade do instrumento recai mais sobre a argumentação teórica (teoria econômica) do que às evidências empíricas (Cameron e Trivedi, 2009).

Além disso, os instrumentos devem ser relevantes. Isso significa dizer que após controlar para os regressores exógenos , os instrumentos deveriam ser significativos na explicação de . Intuitivamente, quanto mais forte for a relação entre os instrumentos e , mais forte serão a identificação do modelo. Instrumentos que são apenas marginalmente relevantes são considerados instrumentos fracos (Cameron e Trivedi, 2009).

A primeira consequência de um instrumento ser fraco é que a estimação se torna bem menos precisa, fazendo com que o erro-padrão possa se tornar bem maior, e a estatística *t* bem menor, se comparados com o estimador (inconsistente) de MQO. Se essa perda de precisão for crítica, logo será necessário obter melhores instrumentos ou mais dados.

A segunda consequência é que mesmo quando o estimador de IV for consistente, a teoria assintótica padrão poderá fornecer uma aproximação ruim para a distribuição amostral real do estimador IV em típicas amostras finitas. Esse problema acontece porque em amostras finitas o estimador IV não é centrado em , mesmo considerando que em amostras infinitas o estimador é consistente para .

Dessa forma, boas variáveis instrumentais demandam testes empíricos que comprovem sua relevância e, principalmente, de uma argumentação teórica que justifiquem suas utlizações.

As variáveis instrumentais utilizadas serão a “participação de produtos manufaturados de alta tecnologia na pauta de exportação” e o “câmbio real” por acreditar que essas variáveis atendem ao critério (15), são significativos para explicar a restrição externa, além de possuírem um efeito indireto sobre o crescimento econômico.

## 4.4.1 A participação dos manufaturados de alta tecnologia

A motivação para escolha dessa variável surge do trabalho de Araújo e Lima (2007).

Araújo e Lima (2007) desenvolveram um modelo que abrange diferentes setores, chegando ao que os autores denominam de Lei de Thirlwall Multissetorial (LTMS), que é derivada sob um contexto passinettiano. O resultado encontrado por esses autores mostra que a taxa de crescimento *per capita* de um país é diretamente relacionada com a taxa de crescimento das exportações (ou, ainda, elasticidades renda setoriais multiplicadas pela taxa de crescimento da economia mundial) e inversamente relacionada com as elasticidades-renda setoriais das importações. Acrescente-se que as elasticidades-renda setoriais, das exportações e das importações estão ponderadas por coeficientes que captam as participações relativas dos diversos setores nas pautas de importação e exportação.

A principal implicação desse modelo é que mudanças na participação setorial da economia, ou seja, na estrutura de produção, impactam na sua taxa de crescimento, de forma que “*a country can still raise its growth rate even when such a raise in growth of world income does not occur, provided it is able to change the sectoral composition of exports and/or imports accordingly*” (GOUVÊA E LIMA, 2009).

A apresentação formal do modelo proposto por Araújo e Lima (2007) foge aos objetivos deste trabalho. Contudo, vale apresentar somente o resultado de equilíbrio. O produto que equilibra o balanço de pagamentos na versão multissetorial, considerando a Paridade do Poder de Compra (PPC) válida, fica da seguinte forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (18) |

em que os parâmetros e indicam o peso do setor no total das exportações e importações, respectivamente.

Analisando-se a equações acima, fica claro que a versão multissetorial difere um pouco da versão da lei de Thirlwall de um setor. Especificamente, as elasticidades renda agregada e , são substituídas pela média ponderada das elasticidades renda setoriais e . E, ainda assim, como Araújo e Lima (2007) ressaltaram, a equação (18) sugere explicitamente que, mesmo dado e para todo , o crescimento ainda pode ser estimulado (ou desestimulado) por uma mudança estrutural que altere a composição setorial das exportações e importações, e como Thirlwall (2011) destacou, essa observação, em parte, suporta a ideia de substituição de importações e/ou a promoção das exportações para estimular o crescimento (SETTERFIELD, 2011).

Seguindo a abordagem tradicional de Thirlwall, a equação final do modelo de Araújo e Lima (2007) evidencia que a taxa de crescimento de cada país é diretamente proporcional à taxa de crescimento das exportações. Contudo, essa proporcionalidade é inversamente relacionada à elasticidade renda setorial da demanda por importações e diretamente relacionada à elasticidade renda setorial da demanda por exportações. Em suma, a taxa de crescimento depende da composição setorial da economia.

Contudo, como apontado em Romero et alii (2011), diferentes setores da economia produzem bens com diferentes elasticidades, convalidando um modelo multissetorial da lei de Thirlwall, de forma que a alteração na sua participação no produto reflete sobre a elasticidade.

Além disso, buscando validade empírica para essa formulação setorial da lei de Thirlwall, Araújo e Lima (2007) estimaram as elasticidades da LTMS para vários países da América Latina e Ásia e verificaram que setores mais intensivos em tecnologia apresentam maior elasticidade renda, sendo essas diferenças maiores para as exportações do que para as importações.

Tais evidências demonstram que, ao se aprofundar a industrialização e, sobretudo, ao se elevar a participação dos setores de maior intensidade tecnológica na economia, alteram-se também as elasticidades das exportações e importações, com impacto nas taxas de crescimento do produto (ROMERO et alii, 2011).

Em outras palavras, e seguindo Silveira (2011), uma maneira ligeiramente diferente de tornar as elasticidades endógenas, além de permitir uma análise estrutural das suas mudanças, é ampliar o modelo de Thirlwall para um contexto multissetorial. O fato é que, ao tornar dinâmica a estrutura produtiva de um país, abre-se espaço para a cumulatividade dos efeitos de curto prazo sobre a economia, o que pode gerar alterações nos padrões de longo prazo destes países.

Dessa forma, esse trabalho parte da hipótese de que a participação de manufaturados de alta tecnologia possui um impacto direto sobre as elasticidades renda, uma vez que, pela LTMS e pela literatura empírica (ver Romero et alii, 2011; Gouvêa e Lima, 2009; Araújo e Lima, 2007) quanto maior a participação de manufaturados de alta tecnologia na economia, maior a elasticidade renda da demanda por exportação (o que alivia a restrição externa aumentando a razão das elasticidades) e por consequência, maior o crescimento econômico.

Repare que, sob essa hipótese o impacto da participação de manufaturados de alta tecnologia sobre o crescimento econômico é indireto, ou seja, ele ocorre via elasticidades renda. Além disso, essa variável é assumida ser exógena em relação à determinação do produto, respeitando assim a hipótese (15).

Dessa forma, essa será uma das variáveis utilizadas como instrumento para se testar a endogeneidade da razão das elasticidades, tal como sugerido por Krugman (1989).

Por fim, vale a pena ressaltar a construção dessa variável. Para tal foi considerado o critério de agregação proposto por Lall (2001). E, como em Romero (2011) preferiu-se agrupar os setores de manufaturados de média tecnologia com o setor de manufaturados de alta tecnologia em um único setor. Esse setor gerado foi o utilizado por esse trabalho. E ainda, foi utilizada uma participação média dos anos de 2004 a 2010.

## 4.4.2 O Câmbio Real

A questão do câmbio real como instrumento para a razão das elasticidades recai sobre a teoria do efeito Balassa-Samuelson e as evidências encontradas por Rodrik (2007) e Sampaio e Gala (2008), além das discussões presentes em Ferrari et alii (2010), Silveira (2011) e Missio e Jayme Jr. (2012).

Quanto ao modelo Balassa-Samuelson surge a evidência encontrada por Rodrik (2007) e Sampaio e Gala (2008) de que os desvios cambiais, calculados por meio do efeito Balassa-Samuelson, são significativos para explicar crescimento econômico.

O modelo de Balassa-Samuelson considera que o câmbio real de equilíbrio controla para as produtividades setoriais da economia. Ou seja, considerando ser válido o efeito Balassa-Samuelson e, principalmente, considerando o câmbio real como instrumento para a razão das elasticidades renda, pode-se dizer que, de alguma forma, o câmbio real controla para a produtividade da economia e, portanto, influencia o crescimento econômico indiretamente por meio da razão das elasticidades. Ou seja, o câmbio real (e a produtividade) altera a razão das elasticidades que em conseqüência influencia o crescimento econômico.

Outros trabalhos partem dessa hipótese de que há uma relação entre o câmbio real e a razão das elasticidades, pois, como pode ser visto nos trabalhos de Silveira (2011), Missio e Jayme Jr. (2012) e Ferrai et alii (2010), a variável cambial possui um impacto nas elasticidades renda.

Dito de outra forma, a variável cambial poderia estar influenciando as elasticidades renda da demanda por exportação e importação de forma a aliviar ou acirrar a restrição externa ao crescimento, considerando a equação de equilíbrio de Thirlwall.

No trabalho de Ferrari et alii (2010), a hipótese básica investigada foi que o manejo da taxa de câmbio real pode gerar efeitos que transcendem o ajuste da demanda agregada de curto prazo, alterando as elasticidades de forma a modificar a relação de longo prazo entre a taxa de crescimento do produto doméstico e a taxa de crescimento da economia mundial.

Vale destacar ainda que, no modelo de Krugman (1989), o crescimento da força de trabalho determina o crescimento da produção, e o crescimento rápido da produção leva a um crescimento rápido das exportações. Ou seja, a endogeneidade das elasticidades renda se daria por meio de variáveis *supply-side*.

Considerando o trabalho de McCombie e Roberts (2002), Silveira (2011) discutiu que, apesar de os autores não tratarem especificamente desse ponto, tendo em vista a influência da taxa de câmbio sobre a taxa de crescimento do produto no curto prazo (mesmo assumindo a PPC), pode-se concluir por meio do trabalho de McCombie e Roberts (2002) que haverá, ainda que indiretamente, um papel de longo prazo para a taxa de câmbio real no produto da economia, na medida em que esta influenciará na estrutura produtiva resultante e assim nas elasticidades renda da demanda.

Sendo o câmbio um elemento essencial na determinação dos preços relativos na economia, sua modificação altera os incentivos à produção dos diversos bens, fomentando ou desarticulando setores e cadeias produtivas. Essa discussão não se restringe à distribuição dos incentivos entre setores *tradables* e *non-tradables*, como argumenta Rodrik (2007), mas também, e sobretudo, dentro dos setores *tradables*. Segundo a teoria defendida, o correto gerenciamento do câmbio é capaz de deslocar para setores pouco tradicionais (e mais transversais) a renda necessária para o seu desenvolvimento. À medida que torna os preços dos bens destes setores não tradicionais competitivos no mercado internacional e interno, o câmbio real desvalorizado confere a estes setores a chance (única) de se desenvolverem (por efeito de economias de escala estáticas ou dinâmicas, *learning-by-doing,* etc) e ampliarem sua competitividade preço e mesmo não preço (já que ganhos qualitativos podem ser alcançados por força dos mesmos incentivos) (SILVEIRA, 2011).

E, como já discutido anteriormente, o trabalho de Missio e Jayme Jr. (2012) argumenta sobre a possibilidade de haver uma relação entre taxa de câmbio, heterogeneidade estrutural e elasticidades renda da demanda por exportação e importação nas economias em desenvolvimento, trazendo evidências de que uma taxa de câmbio desvalorizada induz a uma diversificação de investimentos e produtos nos setores que atuam no mercado internacional.

## 4.5 O teste de restrição de sobre-identificação

Seguindo Cameron e Trivedi (2009) a validade de um instrumento não pode ser testada em um modelo exatamente identificado. Mas é possível de se testar sua validade de instrumentos sobre-identificados em um modelo sobre-identificado considerando que os parâmetros do modelo foram estimados utilizando o GMM. O mesmo teste[[6]](#footnote-7) possui vários nomes, incluindo *overidentifying restrictions (OIR)*, *overidentified test (OID)*, teste de Hansen, teste de Sargan e teste de Hansen-Sargan.

O ponto de partida são os valores ajustados da *criterion function* após o GMM[[7]](#footnote-8) ótimo, ou seja, . Se as condições de momentos da população são corretas, logo , logo deverá ser próximo de zero. Sob a hipótese nula de que todos os instrumentos são válidos, pode ser mostrado que possui um distribuição assintótica *Chi-quadrado* com graus de liberdades igual ao número de restrições de sobre-identificação.

Grandes valores de leva a uma rejeição de A rejeição poder ser interpretada como pelo menos um instrumento não é válido. O teste pode ter importância em outras direções. É possível que a rejeição de indique que o modelo para a média condicional esteja mal especificada. Em outro sentido, o teste é apenas uma das informações necessárias para validar os instrumentos. Sendo dessa forma, a não rejeição de não garante que todos os instrumentos sejam válidos, o que mais uma vez ressalta a importância da argumentação teórica dos instrumentos utilizados.

## 4.6 A estimação por IV e o teste de endogeneidade: um modelo sobreidentificado

A hipótese fundamental para a consistência do estimador de mínimos quadrados é que o termo do erro seja não correlacionado com o regressor, isto é, . Se essa hipótese não for observada o estimador de mínimos quadrados não pode ser interpretado como um efeito causal.

No caso em estudo, a hipótese de exogeneidade, normalmente assumida para o teste da lei de Thirlwall, é primordial para se encontrar a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamento. Caso essa hipótese seja violada, como sugerem, entre outros, Krugman (1989), McCombie e Roberts (2002) e Missio e Jayme Jr. (2012), a equação de equilíbrio proposta por Thirlwall pode não ser válida, ou pode ser válida, mas nesse caso, refletindo uma relação de causalidade “bi-direcional” entre a taxa de crescimento de equilíbrio (que reflete a razão das elasticidades) com o crescimento efetivo. Em outras palavras, se a razão entre as elasticidades são exógenas (estruturais) o modelo desenvolvido por Thirlwall (1979) é válido, caso contrário, algumas economias ficariam relativamente menos prósperas a medida que a renda mundial aumente, aumentando assim a diferença entre os países ricos e pobres.

Por essas razões justifica-se o teste de endogeneidade da razão das elasticidades que será feito nesse trabalho, por meio do teste Durbin-Wu-Hausman (DWH), já explicado anteriormente.

O teste DWH que segue irá considerar a “variável” razão das elasticidades ( como endógena, para em seguida testar se essa variável é endógena ou não. O teste é feito por meio de um modelo de variáveis instrumentais. Vale a pena destacar que a hipótese de endogeneidade imposta sobre a razão das elasticidades será feita “apenas” para realizar o teste DWH.

O primeiro estágio se refere ao teste dos instrumentos em relação a variável “possivelmente” endógena, e foi definido da seguinte forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (19) |

sendo a razão das elasticidades renda, a participação de manufaturados de alta tecnologia e o câmbio real.

O modelo acima, representado pela equação (19), identifica um modelo sobreidentificado com dois instrumentos, no caso a participação de manufaturados de alta tecnologia e o câmbio real. A vantagem de um modelo sobreidentificado é que se permite um teste de restrição de sobreidentificação, em que é possível testar a validade de instrumentos sobreidentificados em um modelo sobreidentificado, considerando que os parâmetros do modelo foram estimados utilizando o GMM.

Por fim, o teste de endogeneidade da razão das elasticidades, foi feita por meio da equação estrutural definida em (10), replicada abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Fez-se a opção de estimar um modelo sem constante, visto que uma constante no modelo acima poderia descaracterizar o teste da lei de Thirlwall, que por sua vez, mostra que a razão entre as elasticidades renda são suficientes para explicar o crescimento econômico.

Segundo Cameron e Trivedi (2009), no caso em que existem mais instrumentos do que regressores (por isso o nome sobreidentificado) existem estimadores mais eficientes que o estimador IV. No caso, os estimadores mais eficientes seriam o 2SLS e o GMM (*Generalized Method of Moments*).

Contudo, no caso do modelo sobreidentificado, os estimadores 2SLS e GMM podem produzir resultados distintos. O estimador 2SLS é o estimador mais eficiente se os erros são independentes e homecedásticos. Entretanto e, primeiramente, apresenta-se o resultado do primeiro estágio da estimação, que só faz sentido para um modelo cujo estimador é o 2SLS. O comando GMM produziria o mesmo resultado para o primeiro estágio.

**Tabela 2 – *First-Stage regression* (equação 19)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estimador** | **Ajuste do erro-padrão** | **Estimador : Part. de Manufaturados**  [estatística t]  {valor-p} | **Estimador :**  **Câmbio Real**  [estatística t]  {valor-p} |
| 2SLS | VCE (Robust) | 2,0082\*  [6,49]  {0,00} | 0,1749\*  [8,84]  {0,00} |
| Sem ajuste | 2,0082\*  [7,14]  {0,00} | 0,1749\*  [5,68]  {0,00} |

\*Significante a 1% \*\*Significante a 5%;

Fonte: Elaborado pelos Autores

O primeiro estágio evidencia que os instrumentos são significativos na determinação da variável a ser testada ser endógena. Especificamente, tanto a “participação de manufaturados de alta tecnologia” quanto o “câmbio real” são significativos na determinação da razão entre as elasticidades renda por exportação e importação.

A validade de instrumentos merece sempre uma análise mais cautelosa. Por essa razão, além da discussão teórica da validade dos instrumentos aqui utilizados, feito em seções anteriores, preferiu-se proceder para um teste de restrição de sobreidentificação, tal como explicado na seção 4.5.

Além do teste de sobreidentificação, a tabela 3 apresenta os resultados da equação estrutural para um modelo sobreidentificado com dois instrumentos, tal como indicado na equação (10).

**Tabela 3 – Modelos *Overidentified*: teste da equação (10)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Estimador** | **Ajuste do erro-padrão** | **Estimador : Razão das elastic.**  *[estatística Z]*  *{valor-p}* | **Teste de restrição de Sobre-identificação: Hansen-Sargan test** | | **Teste de Wald (restrição):**  *Estatística Chi2*  *{valor-p}* |
| **Score Chi2**  *{valor-p}* | **Hansen’s J Chi2**  *{valor-p}* |
| 2SLS | VCE (Robust) | 0,9516\*  [35,47]  {0,00} | 0,03558  {0,8504} |  | 3,25  {0,0712} |
| Sem ajuste | 0,9516\*  [39,37]  {0,00} | 0,0238  {0,8774} | 0,02257  {0,8806} | 4,01\*\*  {0,0452} |
| GMM | WMATRIX (Robust) | 0,9528\*  [36,52]  {0,00} |  | 0,03558  {0,8504} | 3,27  {0,0707} |

\*Significante a 1% \*\*Significante a 5%;

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os resultados parecem indicar que a razão entre as elasticidades são altamente significativas na determinação do crescimento. Além disso, o teste de restrição de Wald indica para uma rejeição da hipótese nula de que o estimador da razão das elasticidades é igual a unidade, em um nível de significância de 10% para os modelos com ajuste de resíduos e de 5% para o modelo sem ajuste de resíduos. Essa evidência vai contra a lei de Thirlwall original.

Os resultados do teste de restrição de sobreidentificação não rejeitam a hipótese nula de que todos os instrumentos são válidos, visto que para todos os modelos identificados: 2SLS (com e sem ajuste de resíduos) e GMM.

Sendo dessa forma, não foi possível rejeitar a hipótese de que a participação dos manufaturados de alta tecnologia e o câmbio real são instrumentos válidos para a razão entre as elasticidades renda. Porém, e mais uma vez, é importante testar a hipótese de endogeneidade para que os resultados acima (testes de restrição de Wald e de sobreidentificação) sejam analisados com mais critério.

**Tabela 4 – Endogeneidade: Teste robusto de Durbin-Wu-Hausman**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| H0 = Variáveis  são exógenas | **Ajuste do erro-padrão** | *Robust Score Chi2*  {valor-p} | *Robust Regression F*  {valor-p} | *GMM C Estatistic Chi2*  {valor-p} |
| 2SLS | VCE (Robust) | 1,32096  {0,2504} | 1,4072  {0,2433} |  |
| Sem ajuste | 1,4425  {0,2297} | 1,4205  {0,2411} |  |
| GMM | WMATRIX (Robust) |  |  | 1,3054  {0,2532} |

\*Significante a 1% \*\*Significante a 5%;

Fonte: Elaborado pelos Autores

O teste indica que não se pode rejeitar a hipótese nula do teste, sendo que a hipótese nula indica que o regressor é exógeno.

Em outras palavras, para um modelo sobreidentificado com dois instrumentos (participação de manufaturados de alta tecnologia e câmbio real), e para os países da amostra (tabela 1), não se pode rejeitar a hipótese de que a razão entre as elasticidades renda são exógenas na determinação do crescimento relativo.

## 5 CONCLUSÕES

Apesar da notável duração dos modelos de crescimento com restrição externa, as dúvidas a respeito da validade das hipóteses fundamentais do modelo permanecem. As principais questões dizem respeito a influência da variável cambial na determinação do crescimento (ou da razão das elasticidades) e da hipótese de exogeneidade da razão das elasticidades na equação definida pela “Lei de Thirlwall”.

Assim como já indicado por Ferrari et alli (2010) e Missio e Jayme Jr. (2012), esse trabalho encontra evidências de que o câmbio real é significativo e importante na determinação das elasticidades renda (tabela 2). Mesmo apesar de os resultados para a hipótese de endogeneidade terem indicado para a não validade da hipótese de endogeneidade.

A relação entre o câmbio real e a razão das elasticidades pode ser entendida tal como Missio e Jayme Jr. (2012) já indicaram, ou seja, o câmbio real desvalorizado pode elevar os ganhos com o comércio de bens *tradables* e reduzir os salários reais que, por seu turno, aumenta as margens de lucro e o investimento, induzindo uma diversificação dos investimentos e dos produtos nos setores que atuam no mercado internacional. Além de amenizar a restrição e manter o balanço de pagamento equilibrado, pois aumenta a competitividade da economia (supondo baixa elasticidade-renda das exportações de produtos primários e alta elasticidade das importações de produtos manufaturados), essa administração cambial traz incentivos ao desenvolvimento tecnológico, haja vista os benefícios que tal política cambial tem sobre o financiamento e o crédito, incentivando pesquisa e inovação, afetando, assim, a oferta da economia no longo prazo. Esse arranjo teórico leva ao entendimento de que as elasticidades-renda da demanda por exportação e importações são determinadas pela taxa de câmbio real, em face de sua dependência do desenvolvimento tecnológico e diversidade de mercadorias produzidas.

Dito de outra forma, a ideia explorada pelos autores é que o progresso tecnológico nos países em desenvolvimento depende da disponibilidade de fundos por parte das empresas. Nesse sentido, uma desvalorização cambial, ao redistribuir renda dos salários para os lucros, permite que as empresas tenham acesso a maior volume de recursos para empreender as atividades de inovação.

Portanto, com essa evidência empírica em conjunto com os argumentos dos parágrafos acima, pode-se concluir que o câmbio real é sim importante na determinação do crescimento. Contudo, essa importância se dá via aumento das elasticidades renda que, por consequência, aliviam a restrição externa e estimulam o crescimento econômico e não, como se acredita os autores da Falácia da Composição, via melhoras no comércio por meio da competitividade preço.

Quanto ao estudo da endogeneidade das elasticidades, os resultados apresentados no capítulo 4 não rejeitam a hipótese de exogeneidade da razão das elasticidades, indicando que o crescimento econômico está em função das elasticidades renda e não o contrário.

Essa evidência é contrária a regra dos 45º de Krugman, que indicava para uma relação contrária a proposta pela lei de Thirlwall. Ou seja, para Krugman (1989) era o crescimento que justificava maiores elasticidades renda. Os resultados desse trabalho seguem as evidências da lei de Thirlwall, e não as evidências de Krugman (1989).

Contudo, o teste de restrição para a validade da lei de Thirlwall (tabela 3) parece indicar que o modelo identificado tal como indica a lei de Thirlwall, ou seja, apenas a razão das elasticidades para explicar o crescimento econômico não foi suficiente para a determinação do crescimento.

Isso pode indicar que outras variáveis como os fluxos de capitais e o problema do endividamento externo podem ser significantes na determinação do crescimento. Essas variáveis já possuem seus modelos identificados e testados na literatura. Especificamente, o modelo teórico que considera a importância dos fluxos de capitais no crescimento restrito pelo balanço de pagamentos foi proposto por Thirlwall e Hussain (1982); e o modelo que inclui uma restrição de endividamento sustentável foi proposto por Moreno-Brid (1998).

Por fim, pode-se concluir com esse trabalho que o manejo do câmbio real como estratégia de crescimento econômico pode ser justificada por meio da influência que a variável cambial possui sobre a redistribuição da renda dos salários para os lucros, permitindo às empresas maiores investimento em inovação. Dessa forma, define-se uma relação entre o câmbio real com o crescimento econômico, via estímulo a setores mais produtivos e tecnológicos. Ou seja, o câmbio real é um dos determinantes da elasticidade renda.

Essas conclusões podem ter um caráter político e econômico, uma vez que fornece evidências a favor de um manejo da taxa de câmbio real como estratégia competitiva além de indicar para uma realocação de recursos dos setores de menor intensidade tecnológica para setores de maior intensidade tecnológica.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, R. A.; LIMA, G. T. A Structural economics-dynamics approach to balance-of payments constrained growth. *Cambridge Journal of Economics*, 31, 755-774, 2007.

CAMERON, A. C; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics Using Stata*. Texas: Stata Press, 2009.

CARVALHO, V. R. S. *A restrição externa e a perda de dinamismo da economia brasileira: investigando as relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico*. Dissertação de mestrado, FEA/USP. 29o prêmio BNDES de economia, 2007.

DAVIDSON, J. *Econometric Theory.* Oxford: Blackwell, 2000.

FERRARI, M. A. R.; FREITAS, F. N. P.; BARBOSA FILHO, N. H. O Papel da Taxa de Câmbio Real nos Modelos de Restrição Externa: Uma proposta de releitura com elasticidades endógenas. In: *III Encontro Internacional da Associção Keynesiana Brasileira*, São Paulo, 2010.

GALA, P. Real Exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and econometric evidence. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, p. 273-288, mar., 2008.

GOUVEA, R. R.; LIMA, G. T. Structural change, balance-of-payments constrained and economic growth: evidence from the multi-sectoral Thirlwall’s Law. *Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia da ANPEC,* Dezembro,2009.

KRUGMAN, P. Differences in Income Elasticities and Trends in Real Exchange Rates. *European Economic Review*. V. 33, 1989.

LALL, S. *Competitiveness, technology and skills.*Cheltenham: Edward Elgar, 2001.

MCCOMBIE, J. S.  L. Criticisms and defences of the balance-of-payments constrained growth model: some old, some new. *PSL Quarterly Review*. vol. 64, no. 259, 353–92. 2011.

McCOMBIE J.S.L, PUGNO M. and SORO B. (eds.) *Productivity growth and economic performance: essays on Verdoorn’s Law*, Basingstoke: Palgrave Macmillan. 2002.

McCOMBIE, J. S. L, ROBERTS, M. The role of the balance of payments in economic growth. In: Setterfield, M. (org.). *The Economics of Demand Led-Growth*. Edward Elgar: Aldershot, 2002.

McCOMBIE, J. S. L.; THIRLWALL, A. P. *Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint*. London: St. Martin’s Press. 1994.

MISSIO, F.; JAYME JR, F. G. Structural Heterogeneity and Endogeneity of Elasticities on the Balance of Payments Constrained Growth Model. In: Souziakis, Elias; Cerqueira, Pedro. (Org.) *Models of Balance of Payments Constrained Growth*. 1ed. London: Palgrave, v. 1, p. 239-267. 2012.

MORENO-BRID, J. C. Mexico’s Economic Growth and the Balance of Payments Constraints. *International Review of Applied Economics***,** forthcoming, 1998.

MYRDAL G. *Economic theory and underdeveloped regions*, London: Duckworth. 1957.

RODRIK, D. *The Real Exchange Rate and Economic Growth: Theory and Evidence*. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Julho, 2007.

ROMERO, J. P. *Desenvolvimento Econômico e Mudança Estrutural: Teoria e Evidência a Partir de um Enfoque Multi-Setorial.* Belo Horizonte, 2011. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais.

ROMERO, J. P.; SILVEIRA, F.; JAYME JR, F. G. Structural Change and Balance of Payments Constrained Growth: Theory and Brazilian Case. *Cepal Review,* 2011. No prelo.

SAMPAIO, D. M. S.; GALA, P. Desequilíbrio Cambial e Crescimento Econômico – Uma análise empírica baseada no modelo Balassa-Samuelson. *Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, 2008.

SETTERFIELD, M. The remarkable durability of Thirlwall’s Law. *Trinity College Department of Economics Working Paper,* n. 11-05, jun, 2011.

SILVEIRA, F. *Taxa de Câmbio e Mudança Estrutural: Teoria e Evidência.* Belo Horizonte, 2011. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais.

THIRLWALL, A. Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences.*Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*. March, pp. 45-53, 1979.

THIRLWALL, A. P. *A natureza do crescimento econômico: um referencial teórico para compreender o desempenho das nações.* Brasília: Ipea, 2005.

THIRLWALL, A. P. Balance of Payments Constrained Growth Models: History and Overview. *Workshop on ‘Thirlwall’s Law and Balance of Payments Constrained Growth*, University of Coimbra, 24-25 Junho, 2011.

THIRLWALL, A. P.; HUSSAIN, M. N. The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries. *Oxford Economic Papers*, v. 34, p. 498-509, 1982.

1. Doutorando em Economia. Departamento de economia, CEDEPLAR, UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627, gabinete 2101. CEP.: 31270-901. E-mail: renatoscampos@yahoo.com.br. [↑](#footnote-ref-2)
2. Professor Associado. Departamento de economia, CEDEPLAR, UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. CEP.: 31270-901. E-mail: gonzaga@cedeplar.ufmg.br. [↑](#footnote-ref-3)
3. Professor Adjunto. Departamento de economia, CEDEPLAR, UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. CEP.: 31270-901. E-mail: gustavo@cedeplar.ufmg.br. [↑](#footnote-ref-4)
4. A “Lei de Thirlwall” remete ao multiplicador estático de comércio de Harrod (1933). Em contribuições posteriores, os fluxos de capitais e os serviços da dívida foram incorporados à abordagem. [↑](#footnote-ref-5)
5. O teste de Durbin-Wu-Hausman é feito por meio do comando *estat endogenous* no programa Stata 11 [↑](#footnote-ref-6)
6. O teste é implementado com o comando *estat overid* após a regressão por IV, no programa Stata 11. [↑](#footnote-ref-7)
7. Considerando que o estimador de GMM é: , onde é qualquer matriz de ponderação simétrica de rank pleno. [↑](#footnote-ref-8)